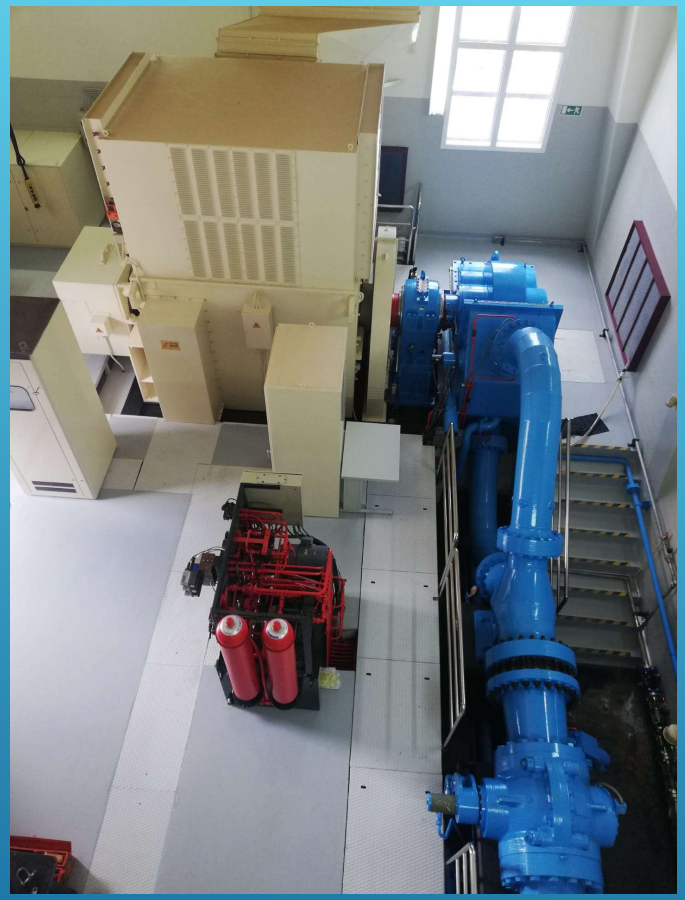

HydroGenMaint - Contrato Anual de Manutenção Preventiva Sistemática de Alternadores de centrais hídricas

Helder Mendonça, Managing Director

MAINTPHI

Objecto do Contrato

- Prestação de Serviços de Manutenção Preventiva Sistemática nos alternadores e equipamentos periféricos, mencionados no **Quadro 1**, através de um conjunto de operações de manutenção de estabelecidas de acordo com a sua especificidade, as recomendações dos fabricantes e normas aplicáveis, de modo a manter em boas condições de funcionamento e operacionalidade os equipamentos.
- A Manutenção Preventiva Sistemática é efectuada de forma planeadas, no período e tempo acordados entre o Cliente e a Maintphi.

Âmbito do Contrato

- Os serviços de Manutenção Preventiva Sistemática a prestar pela Maintphi, ao abrigo do contrato, nos equipamentos descritos no **Quadro 1,** dizem respeito às operações de manutenção descritas nos **Quadros 2 e 3**.

HydroGenMaint - Contrato de Manutenção Preventiva Sistemática

Quadro 1 – Equipamentos objecto do contrato

POS.	CENTRAL/Gr. Nº	FABRICANTE	KVA	KV	RPM
1	Central de _____				
	Alternador 1				
	Alternador 2				
2	Central de _____				
	Alternador 1				
	Alternador 2				
3	Central de _____				
	Alternador 1				
	Alternador 2				
4	Central de _____				
	Alternador 1				
	Alternador 2				
5	Central de _____				
	Alternador 1				
	Alternador 2				
6	Central de _____				
	Alternador 1				
	Alternador 2				
...	Central de _____				
	Alternador 1				
	Alternador 2				

Quadro 2 – Plano de Manutenção Anual de Alternadores

CONSIDERAÇÕES GERAIS (1/2)

A manutenção de um alternador depende de vários factores, tais como:

- Número de horas de funcionamento;
- Número de arranques e paragens;
- Número de perturbações graves nos sistemas;
- Resultado de inspecções anteriores;
- Características de arrefecimento;
- Projecto;
- Idade, etc.

Quadro 2 – Plano de Manutenção Anual de Alternadores

CONSIDERAÇÕES GERAIS (2/2)

Uma vez que cada componente de uma máquina desempenha uma função específica e está sujeito a condições distintas de funcionamento, é desejável uma observação contínua do seu funcionamento para detecção de qualquer alteração das "performances", ruídos, temperatura ou deformações.

Para o efeito, torna-se necessário conhecer, o mais exaustivamente possível, o tipo de construção da máquina e o seu "Historíal", tal como a ocorrência de avarias ou de qualquer anomalia , relacionando-as com *o* número de horas de funcionamento.

Deverão assim ser elaborados "Registos Diários" das principais variáveis características da máquina.

Para além dos registos diários deverão ser realizadas acções de manutenção intermédias, que nas condições normais de exploração dos Centros Produtores de Energia, deverão ocorrer pelo menos uma vez por ano.

No presente Plano de Manutenção Anual, indicam-se as principais acções a desenvolver nos componentes em análise nas revisões intermédias.

Quadro 2 – Plano de Manutenção Anual de Alternadores

MÁQUINA COMPLETA

Antes de qualquer acção de revisão será efectuado um registo das principais características de funcionamento do alternador e dos seus sistemas auxiliares, por forma a avaliar o seu estado actual para posterior comparação com os seus valores nominais de funcionamento. Serão também realizados ensaios de funcionamento do alternador, para verificação de todas as operações normais que ocorrem durante a sua exploração.

Verifica-se ainda a existência de ruídos, movimentos, vibrações, temperaturas. cheiros e outras ocorrências anormais.

Estas acções correspondem à saída de serviço do alternador.

No final de efectuadas todas as operações de revisão, serão realizados ensaios de entrada em serviço semelhantes aos realizados aquando da saída de serviço.

Quadro 2 – Plano de Manutenção Anual de Alternadores

ESTATOR (1/2)

Serão realizadas as seguintes acções de inspecção, ensaio e/ou beneficiação, dependendo da facilidade de acesso ao estator:

- Inspecção das placas de aperto e eventual reparação;
- Verificação do aperto do núcleo;
- Possível deterioração de chapas;
- Sintomas de aquecimento do núcleo;
- Verificação de depósito de detritos nos canais de ventilação;
- Possíveis fracturas na carcaça do estator e nas fundações;
- Inspecção das testas das bobinas;
- Inspecção dos travamento, suportes e cordões;
- Possíveis deslocamentos das bobinas;
- Possíveis rupturas visíveis nas bobinas;

Quadro 2 – Plano de Manutenção Anual de Alternadores

ESTATOR (2/2)

- Possíveis golpes provocados por desprendimentos de peças metálicas;
- Inspecção do travamento das chavetas:
- Sintomas de sobreaquecimento excessivo dos enrolamentos;
- Presença de efeito de coroa, presença de ozono;
- Limpeza das partes acessíveis, com desmontagem das blindagens e protecções do enrolamento;
- Medição da resistência óhmica;
- Medição da indutância;
- Medição da capacidade;
- Medição da resistência de isolamento com determinação do indice de polarização, de absorção e envelhecimento;
- Medição da corrente de fugas.

Quadro 2 – Plano de Manutenção Anual de Alternadores

ROTOR

Serão realizadas as seguintes acções de inspecção, ensaio e/ou beneficiação, dependendo da facilidade de acesso ao rotor:

- Inspecção das bobinas polares, do enrolamento amortecedor e eventual reparação;
- Possível deformação das bobinas polares, colares isolantes, suportes das bobinas, pressão entre espiras, aperto da interligação entre bobinas e terminais;
- Verificação do aperto dos tirantes de fixação dos polos ou cunhas;
- Possíveis ligações queimadas no enrolamento amortecedor;
- Possíveis fracturas nas barras do enrolamento amortecedor;
- Verificação do travamento de outros componentes estruturais;
- Limpeza das partes acessíveis;
- Medição da resistência óhmica;
- Medição da resistência de isolamento;
- Ensaio de impedância (medição da queda de tensão por pólo).

Quadro 2 – Plano de Manutenção Anual de Alternadores

ANÉIS COLECTORES

Serão realizadas as seguintes acções de inspecção, ensaio e/ou beneficiação:

- Verificação do estado de limpeza dos anéis colectores;
- Possiveis descargas nos anéis colectores;
- Verificação do estado de acabamento superficial dos anéis colectores;
- Verificação da força das molas dos porta-escovas;
- Verificação do desgaste das escovas, com possível substituição de escovas (fornecimento do cliente);
- Possível substituição da qualidade das escovas;
- Limpeza completa dos anéis colectores;
- Torneamento ou rectificação dos anéis colectores, caso necessário;
- Inversão da polaridade;
- Medição da resistência de isolamento.

Quadro 2 – Plano de Manutenção Anual de Alternadores

SISTEMA DE FRENAGEM

Serão realizadas as seguintes acções de inspecção, ensaio e/ou beneficiação:

- Inspecção dos macacos de frenagem e tubagem;
- Possíveis fugas de ar (ou óleo) nos macacos e tubagem e eventual beneficiação;
- Verificação do estado de acabamento superficial da pista de frenagem e eventual correcção;
- Verificação do estado de desgaste dos ferodos, com possível substituição (fornecimento do cliente).

Quadro 2 – Plano de Manutenção Anual de Alternadores

REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSÃO (AVR)

Serão realizadas as seguintes acções de inspecção, ensaio e/ou beneficiação:

- Verificação do estado de limpeza e inspecção do armário de regulação de tensão;
- Limpeza geral;
- Verificação, por actuação no regulador de tensão, de todas as funções de regulação e de limitação;

Obs.. O cliente é responsável pelo suporte técnico, documental e peças de reserva do equipamento.

Quadro 2 – Plano de Manutenção Anual de Alternadores

QUADROS ELÉCTRICOS DO ALTERNADOR

Serão realizadas as seguintes acções de inspecção, ensaio e/ou beneficiação:

- Verificação do estado de limpeza e inspecção dos quadros eléctricos;
- Limpeza geral;
- Controlo de funcionamento da diversa aparelhagem de monitorização e/ou supervisão.

Obs.: O cliente é responsável pelo suporte técnico, documental e peças de reserva do equipamento.

Quadro 2 – Plano de Manutenção Anual de Alternadores

CONSIDERAÇÕES FINAIS (1/3)

Para além destas revisões anuais, qualquer máquina eléctrica deverá ser sujeita a revisões gerais de âmbito mais alargado. No caso de nada de anormal ter ocorrido durante a sua exploração e dos registos das revisões anuais nada indiciarem, o intervalo para as revisões gerais deverá ocorrer entre períodos de, aproximadamente, 10 anos.

Numa revisão geral deve ser desmontada grande parte do alternador nomeadamente, retirar o rotor do estator. Seguidamente, deverá ser efectuada uma inspecção e limpeza geral com eventual substituição ou reparação de componentes.

Tendo em consideração que as máquinas eléctrícas com mais de 25 — *30* anos de exploração foram naturalmente construídas com tecnologias menos desenvolvidas e diferenciadas, a análise destas máquinas constitui um capítulo separado da Manutenção (*Retrofit*).

Dada a tecnologia e os materiais hoje existentes, a reabilitação de uma máquina eléctrica conduzirá certamente a uma acrescida reserva térmica, podendo mesmo levar a um aumento de potência no caso de a máquina motriz o permitir.

Quadro 2 – Plano de Manutenção Anual de Alternadores

CONSIDERAÇÕES FINAIS (2/3)

A fim de se determinar o tipo de intervenção a efectuar na máquina eléctrica, dever-se-á realizar o seu diagnóstico através de um programa exaustivo de ensaios.

Em função do tipo de tecnologia utilizado na sua construção e do tempo de vida ainda esperado, é de contar com a necessidade de efectuar alguns dos seguintes tipos de intervenção:

- Reenchavetamento, retravamento das testas do enrolamento estatórico, retravamento do núcleo magnético;
- Rebobinagem completa do estator;
- Reisolamento e reempilhamento do núcleo magnético;
- Fabrico de novo núcleo magnético;
- Substituição do isolamento do núcleo polar (colares e travamentos);
- Reisolamento total do enrolamento polar e dos terminais do rotor;
- Rectificação dos anéis colectores com substituição de escovas e porta-escovas;

Quadro 2 – Plano de Manutenção Anual de Alternadores

CONSIDERAÇÕES FINAIS (3/3)

- Reisolamento dos anéis colectores;
- Rectificação e rebaixamento de micas do rotor da excitatriz;
- Beneficiação do estator da excitatriz;
- Rectificação do veio na zona das chumaceiras e reenchimento das chumaceiras;
- Substituição da excitatriz e do regulador de tensão por outro equipamento tecnologícamente mais avançado;
- Reabilitação do equipamento de supervisão e controlo do funcionamento, etc.

Após a reabilitação de uma máquina eléctrica, esta deverá então enquadrar a sua manutenção no esquema previsto anteriormente.

HydroGenMaint - Contrato de Manutenção Preventiva Sistemática

Quadro 3 – Descrição das intervenções / Resumo

TRABALHOS NA CENTRAL (1/4)

- INSPECÇÃO AO ALTERNADOR
  - Ensaios em funcionamento
  - Análise de vibrações
  - Ruidos
  - Temperaturas
- INSPECÇÃO E BENEFICIAÇÃO DOS ANEIS COLECTORES
  - Verificação geral do estado dos componentes
  - Análise do porta escovas e molas
  - Verificação das escovas
  - Limpeza dos aneis colectores
  - Eventual rectificação dos aneis colectores

Quadro 3 – Descrição das intervenções

TRABALHOS NA CENTRAL (2/4)

- INSPECÇÃO E BENEFICIAÇÃO DO ESTATOR
  - Desmontagem das blindagens e protecções
  - Inspeção parcial do núcleo magnético
  - Inspeção parcial do enrolamento estatórico
  - Inspecção do travamento das chavetas
  - Limpeza das partes acessíveis
  - Beneficiação
  - Montagem das blindagens e protecções
  - Medição da Resistência Óhmica
  - Medição da Indutância
  - Medição da Capacidade
  - Medição da Resistência de Isolamento
  - Índice de Polarização, Índice de Absorção e Índice de Envelhecimento
  - Medição da Corrente de Fuga

Quadro 3 – Descrição das intervenções

TRABALHOS NA CENTRAL (3/4)

- INSPECÇÃO E BENEFICIAÇÃO DO ROTOR
  - Inspecção das bobinas e enrolamento amortecedor
  - Verificação do aperto e fixação dos polos
  - Verificação das ligações inter-polares
  - Verificação dos travamentos
  - Limpeza das partes acessíveis
  - Medição da Resistência Óhmica
  - Medição da Resistência de Isolamento
  - Ensaio de Impedância

Quadro 3 – Descrição das intervenções

TRABALHOS NA CENTRAL (4/4)

- INSPECÇÃO AO REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSÃO
  - Verificação e inspecção do AVR
  - Limpeza interior do AVR
  - Verificação por actuação do funcionamento doa AVR
- INSPECÇÃO AOS QUADROS ELÉCTRICOS
  - Verificação e inspecção dos quadros eléctricos
  - Limpeza interior do AVR
  - Controlo do funcionamento da aparelhagem de monitorização

HydroGenMaint - Contrato de Manutenção Preventiva Sistemática

Direitos e Deveres – Maintphi

- A Maintphi executará as operações de Manutenção Preventiva Sistemática definidas neste Contrato nas datas programadas com o Cliente.
- A Maintphi fornecerá ao Cliente um registo de ocorrências elou medições, bem como um Relatório sobre as medidas a tomar em caso de Manutenção Preventiva Sistemática e/ou de Manutenção Correctiva adicionais.
- A Maintphi fornecerá igualmente ao Cliente uma análise anual, efectuada em conjunto com o Cliente, das tendências e/ou avarias mais frequentes e das medidas a tomar para resolver eventuais problemas ou melhorar o desempenho dos equipamentos.
- A Maintphi iniciará um registo de ocorrências, o qual será mantido ao longo dos anos, em função da renovação do Contrato.
- A Maintphi compromete-se a respeitar e a fazer respeitar pelos seus funcionários as normas intemas em vigor no Cliente, bem como os regulamentos de higiene e segurança vigentes.
- A Maintphi nomeará um seu representante como elemento de ligação com o Cliente durante a vigência do Contrato.

MAINTPHI

HydroGenMaint - Contrato de Manutenção Preventiva Sistemática

Direitos e Deveres – Cliente

- O Cliente compromete-se a disponibilizar os equipamentos abrangidos no Contrato nas datas acordadas atempadamente com a Maintphi, e a nomear um seu representante como elemento de ligação durante a vigência do Contrato.
- Compete ao Cliente a realização de contactos com todas as entidades não directamente dependentes da Maintphi que devam intervir nos trabalhos programados, articulando a actividade destas com o programa de trabalhos acordado com a Maintphi, com vista à execução do Contrato.
- O Cliente compromete-se a utilizar os equipamentos de acordo com as boas práticas de operação e exploração.
- O Cliente compromete-se a manter actualizado um mapa do nível de utilização e de ocorrências dos equipamentos. Sempre que se verifique uma avaria no equipamento, a Maintphi será informada desse facto pelo Cliente.
- O Cliente deverá dispôr dos locais apropriados, bem como das medidas e/ou instrumentos necessários para que o trabalho seja efectuado em segurança, sem riscos para a saúde e eficiência do trabalho do pessoal da Maintphi. Deverá, se para isso for solicitado pelo pessoal da Maintphi, colocar à disposição os meios auxiliares e o pessoal necessários à condução das máquinas ou processos e à movimentação das cargas.

MAINTPHI

HydroGenMaint - Contrato de Manutenção Preventiva Sistemática

Condições de Preferência

Durante o período de vigência do contrato, o Cliente compromete-se a dar preferência à utilização dos serviços da Maintphi para execução dos trabalhos de Manutenção Correctiva nos equipamentos objecto do contrato, desde que em idênticas condições de qualidade, preço e prazo de execução.

HydroGenMaint - Contrato de Manutenção Preventiva Sistemática

Quadro de Preços

Pos.	CENTRAL	FABRICANTE	KVA	KV	RPM	Inspecção & Ensaios	Insp. & Benef. Aneis Colectores	Insp. & Benef. Estator	Insp. & Benef. Rotor	Benef. em Oficina	Insp. & Limpeza AVR	Insp. & Benef. Pista de Frenagem	Inspecção Quadros Eléctricos Alternadores
1	XPTO												
	Alternador 1												
	Alternador 2												
2	XPTO												
	Alternador 1												
	Alternador 2												
3	XPTO												
	Alternador 1												
	Alternador 2												
...	XPTO												
	Alternador 1												
	Alternador 2												

HydroGenMaint - Contrato de Manutenção Preventiva Sistemática

Duração do contrato

O contrato é válido por 1 (um) ano podendo ser renovado automaticamente a menos que uma das partes declare o contrário com um mínimo de 30 (trinta) dias de antecedência sobre o seu término.

MAINTPHI